U.D.C. (351.84.078:66-07) : (65.011.54:681.322.06)

健診・健康管理用アプリケーションパッケージを利用した 産業医療トータルシステム

Total Wellness System for Industrial Hygiene Using the Application Package for Medical Check and Health Control

労働安全衛生法の改正に伴い、平成元年度一般健康診断(以下、一般健診と略す。)の内容が大幅に変更された。このため、日立健康管理センタでは新たな産業医療システムが必要となり、汎(はん)用コンピュータHITAC Mシリーズの健診・健康管理用アプリケーションパッケージ "HITWELL" (Hitachi Total Wellness System)を利用して、産業医療トータルシステムを開発した。このシステムは、定期健診・人間ドック・運動指導・栄養指導・疾病管理など疾病の早期発見に加え、健康の保持・増進を目指すものであり、厚生省の推進する「アクティブ80ヘルスプラン」や労働省の展開する "T.H.P." (Total Health Promotion Plan)に添うものである。その基本概念は「ヒューマニケーション」である。

林 剛司* Takeshi Hayashi
永島昭司* Shôji Nagashima
土岐尚子** Naoko Toki
余川一夫*** Kazuo Yokawa

1 はじめに

労働力人口の高齢化や勤労者を取り巻く環境の変化に対応した健康管理を可能とするため、労働安全衛生法の改正に伴い平成元年一般健康診断(以下、一般健診と略す。)(雇用時および定期健診)の内容が、表1に示すように大幅に変更されたい。このため、日立グループ従業員のうち日立地区約4万3,000人の健康管理を統轄する日立健康管理センタでは新たな産業医療システムの構築が必要となり、日立製作所および日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社で共同開発した日立健診・健康管理システム"HITWELL"(Hitachi Total Wellness System)を利用し、人間ドックを含めた健診支援システムとして産業医療トータルシステムを開発した。

このシステムは、疾病の早期発見に加え、現在の健康状態を正確に把握し、その結果に基づいて運動指導や栄養指導などの健康指導を行い、成人病などの疾病の予防を目指すものである。これは(1)「アクティブ80ヘルスプラン」**1) 2) 〔この特色は、(a) 疾病の早期発見・早期治療(二次予防)から疾病の予防・健康増進(一次予防)に重点、(b) 栄養・運動・休養のバラ

ンスのとれた生活スタイルの確立, (c) 健康づくり対策に民間活力の積極的導入](2) "T.H.P. (Total Health Promotion

表 I 一般健康診断(健診)項目の変更 健診項目の大幅な追加が 実施された。

労働安全衛生規則(改正後の定期健診)

検 査 項 目	省 略
既往歴および業務歴の調査 自覚症状および他覚症状の有無の検査 身長,体重,視力および聴力の検査 胸部X線検査および喀痰(かくたん)検査 血圧の測定 尿検査(尿中の糖およびタンパクの有無の検 査)	身長(25歳以上) かくたん検査(胸部X線 検査で所見がない。)
*貧血検査(赤血球数, ヘモグロビン) *肝機能検査(GOT, GPT, y-GTP) *血中脂質検査(総コレステロール, トリグリセライド) *心電図検査	35歳未満および36~39 歳(次ページ参照)

注:略語説明など

GOT(グルタミック・オキサロアセティック・トランスアミナーゼ)
GPT(グルタミック・ピルビック・トランスアミナーゼ)
γ-GTP(ガンマ-グルタミック・トランスアミナーゼ・ピルビックアシッド)

*印は、改正によって追加した項目を示す。

^{※1)} 厚生省が推進中の第二次国民健康づくり施策

^{*} 日立製作所 日立健康管理センタ ** 日立製作所 情報システム開発本部 *** 日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社

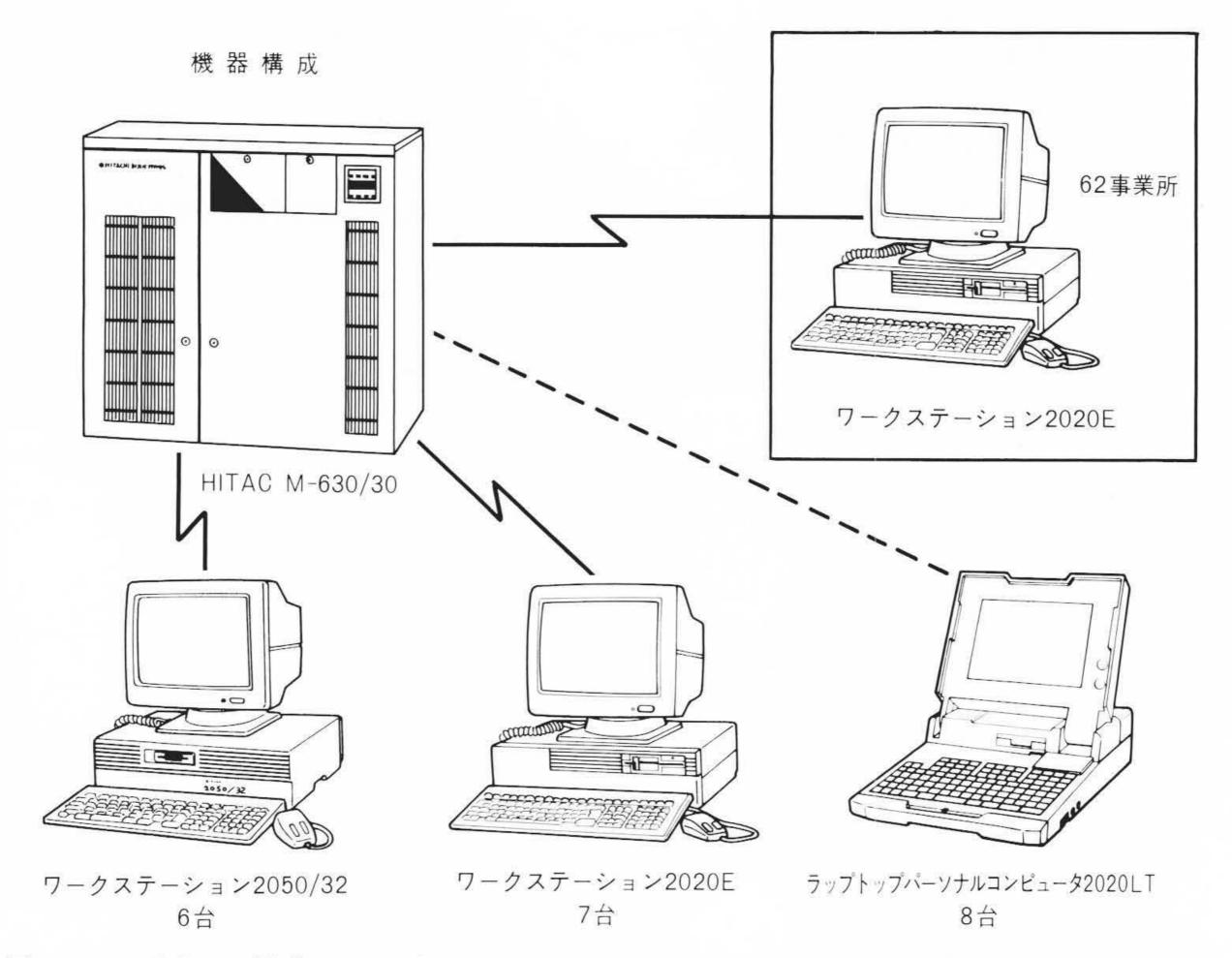


図 I ハードウェア構成 各端末の機能でワークステーション2020E(62事業所)は、各事業所から、健診、人間ドックの予約および法律で定められた安全衛生担当者が健診結果を参照することができ、また官庁届出書類の出力も可能とする機能を持つ。ラップトップパーソナルコンピュータ2020LT(8台)は、ラップトップ形で持ち運び可能のため、各事業所で生活指導、健康相談に利用される。ワークステーション2020E(7台)は日立健康管理センタ内に設置され保健婦が健診結果を参照する。ワークステーション2050/32(6台)は、うち5台が医師判定用、1台が人間ドックの運営に使用されている。HITAC M-630/30は、すべての健診結果(5年分)を保管する。

Plan) 3)"**2) 〔この特色は, (a) 労働安全法のてこ入れによる健康づくり, (b) 若いうちからの健康づくり, (c) 心と体の両面を大切にする健康づくり, (d) サービス機関などの支援で中小企業も参加, (e) 健康づくりに国の助成金〕にも添うものであると思われる。

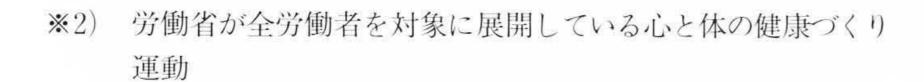
本稿では、医師としての立場からこのシステムの評価と今 後の展望について述べる。

2 システム概要

このシステムは、"HITWELL"をベースとして健診による疾病の早期発見に加え、人対人の場面である健康保持・増進のための生活指導に関して情報処理の面から支援するものである。また健診にかかわる各事業所安全衛生担当者の省力化のためのシステムでもある。つまり、「ヒューマニケーション」がこのシステムの目指すところである。

2.1 システム構成

このシステムは、ホストにHITAC Mシリーズを、端末に



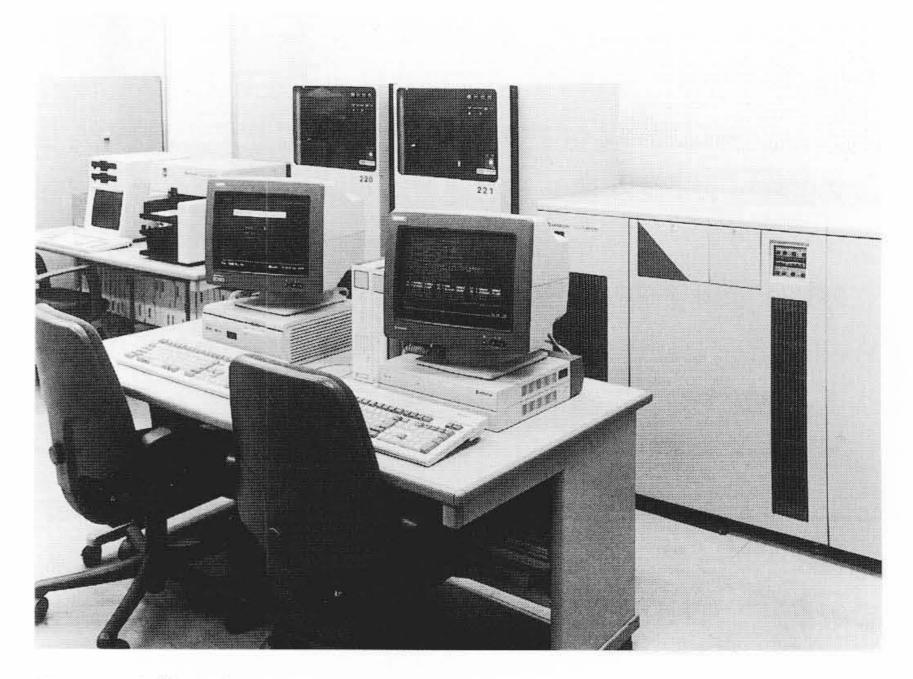


図 2 計算機室 HITAC M-630形中央処理装置(磁気テープ装置 2台, 漢字レーザプリンタ I台, 漢字プリンタ I台, 磁気ディスク 4台)に 4万3,000人の過去 5年間の健診データが記憶されている。

ワークステーション2050/32および2020Eを用いたオンラインシステムである。また図1に示すように、日立地区62事業所と特定回線または公衆回線で接続してある。ホストとなる計算機室を図2に示す。

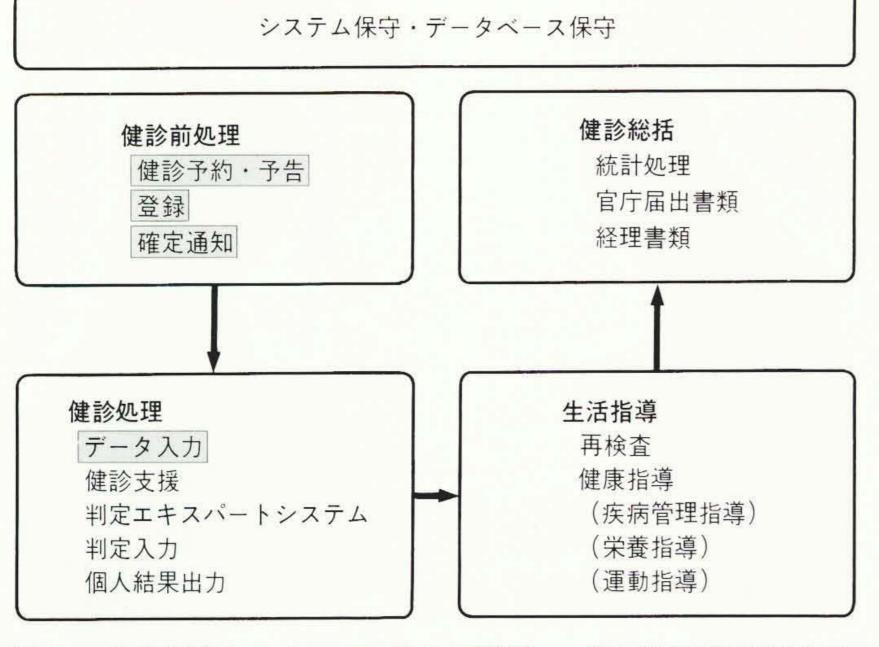
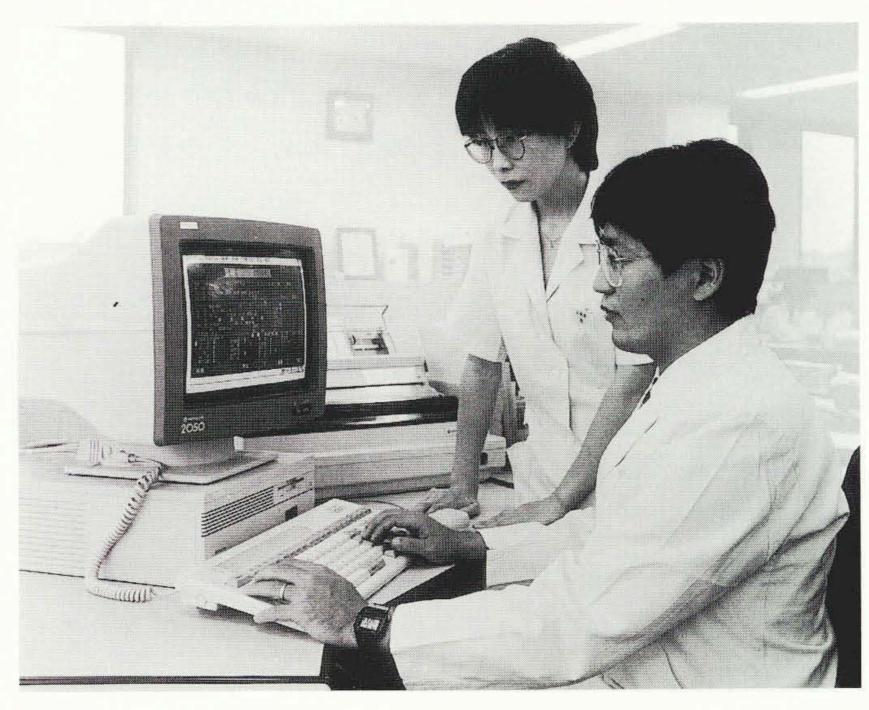
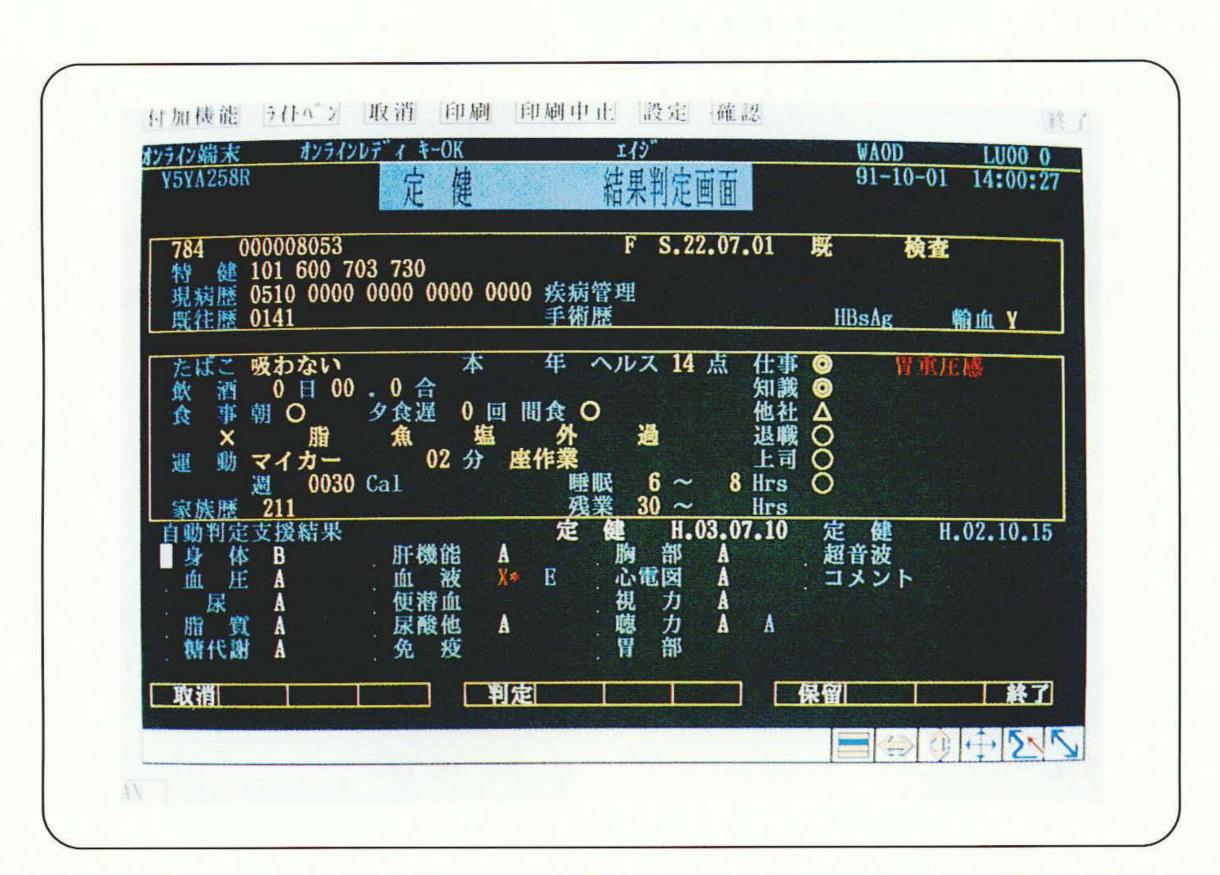


図3 産業医療トータルシステムの機能 網かけ部がHITWELLで、 その他は日立健康管理センタで開発した。なお, () 内は現在開発中 である。



医師室にオンラインで接続され 図 4 医師による健診結果の判定 ているワークステーションでいつでも判定作業が行える。



定期健診結果判定画面(ワークステーション2050) 画面上部には属性、中部には 今回の問診情報、下部には自動判定結果が表示される。

2.2 機能概要

健診は,一般に予約から始まり,受付,問診,検査,面接 の順に行われる。このシステムもこの流れに沿って展開し、 自動判定・コメント作成の後、医師判定、健診結果表出力と なる。図3の機能一覧に示すように、健診者や団体の予約・ 登録から、得られた検査データの入力・画面参照といった健 診に直接かかわる機能のほかに、健診者一覧表をはじめとし た受診者管理業務,検査項目の設定,事業所端末からの予 約・結果参照などの支援業務をサポートする。医師判定の場 面を図4に、そのときの表示画面を図5に示す。

システムの特徴

医師の立場からみたこのシステムの特徴は,以下のとおり である。

- (1) 効率化を図る医師判定支援エキスパートシステム
- (a) 健診結果のパターン認識化

医師が診断すると同様に検査項目を単項目で判断せず, 複数の項目をパターン別にとらえた上で, ライフスタイル や病歴などの問診情報・過去のデータを判定情報に取り入 れ, 判定候補を作成する。

(b) コメント作成

判定候補に応じて、短文を選び出し組み合わせて、コメントを作成する。医師の判定の際に画面上で変更も可能である。

(c) 医師判定の優先順位

判定候補とコメントを医師が端末から最終判定を行うが, この際緊急性の高いものから判定が可能である。

(d) 健康予測

問診や検査結果から種々の成人病の発症危険度の予測を グラフ化し、健診結果表に出力する。

(e) 再検査オーダシステム

再検査が必要な場合,容易に画面から必要な検査をオー ダーできる。

(2) 健診の精度向上をサポートするシステム

(a) 人間ドック・定期健診・特殊健診など,種々の健診の データー元化

健診の判定で過去のデータの参照は非常に重要であり、 各種健診データを一元化することによって判定精度の向上 を図る。

(b) 問診の充実

自覚症状やライフスタイルの情報収集は健診の精度向上 や生活指導に不可欠であるため, 問診を充実した。

(c) メンタルヘルスチェック

従来の人間ドックや定期健診にはなかった,特に勤労者のストレス度(過労や人間関係を含む職場環境による心身の障害の程度)をチェックする。

(d) 胸部X線リスト

胸部X線読影時に必要な情報を画面表示するとともに、前回X線の検索を容易にし、読影精度の向上を図る。

(3) 受診者の動機づけをサポートするシステム

(a) フォローアップシステム

健診受診者のうち、問題がある人は治療・疾病管理導入・生活指導・再検査など必ずフォローを受けることになり、結果を入力することができる。このため、受けっぱなしの健診ではなく、その後の経過を追うことが可能であり、次回健診受診時の有力な判定情報となる。

(b) 健診結果表コメントの充実

健診結果表には、検査結果の評価・健康予測・ストレス 評価およびストレス対策・ライフスタイルの改善点などコ メント欄を充実させた。

(c) ラップトップパーソナルコンピュータ(2020LT)の利用 各事業所に出向いて生活指導を行う際に、ラップトップ パーソナルコンピュータを利用することで過去の健診結果 を参照することができる。また、グラフ化によってビジュ アルに訴えることができる。保健婦による健康相談のよう すを図6に、このときに使用される表示画面の一例を図7

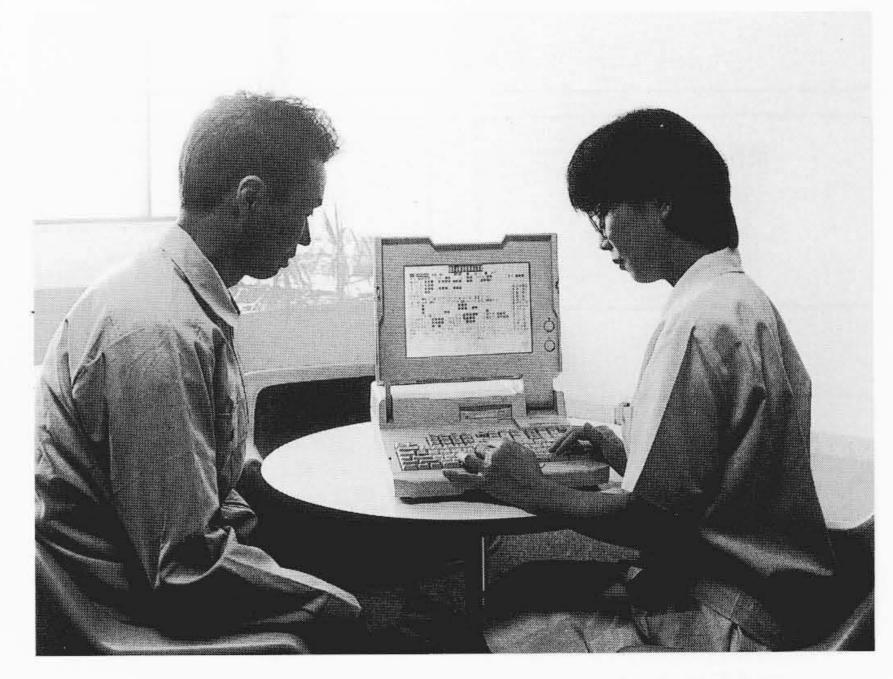


図 6 保健婦による健康相談 保健婦がラップトップパーソナルコンピュータ(2020LT)を各事業所へ持参し、どこででも過去データと比較検討しながら健康相談を行える。

に示す。

(4) 多様なニーズに容易に対応できるシステム

(a) 検査基準値のテーブル化

検査結果の基準値は医師や測定機器によって異なること が予想されることから、基準値の変更が容易にできるよう にテーブル化した。

(b) コメント文のフレキシビリティー

結果表のコメント文は容易に変更できるように設計した。

4 本システムの有用性

このシステム稼動後1年を経過していないため、データが まだ十分ではないが、このシステムの有用性を以下に述べる。

4.1 診断に関する有用性

(1) 身体面

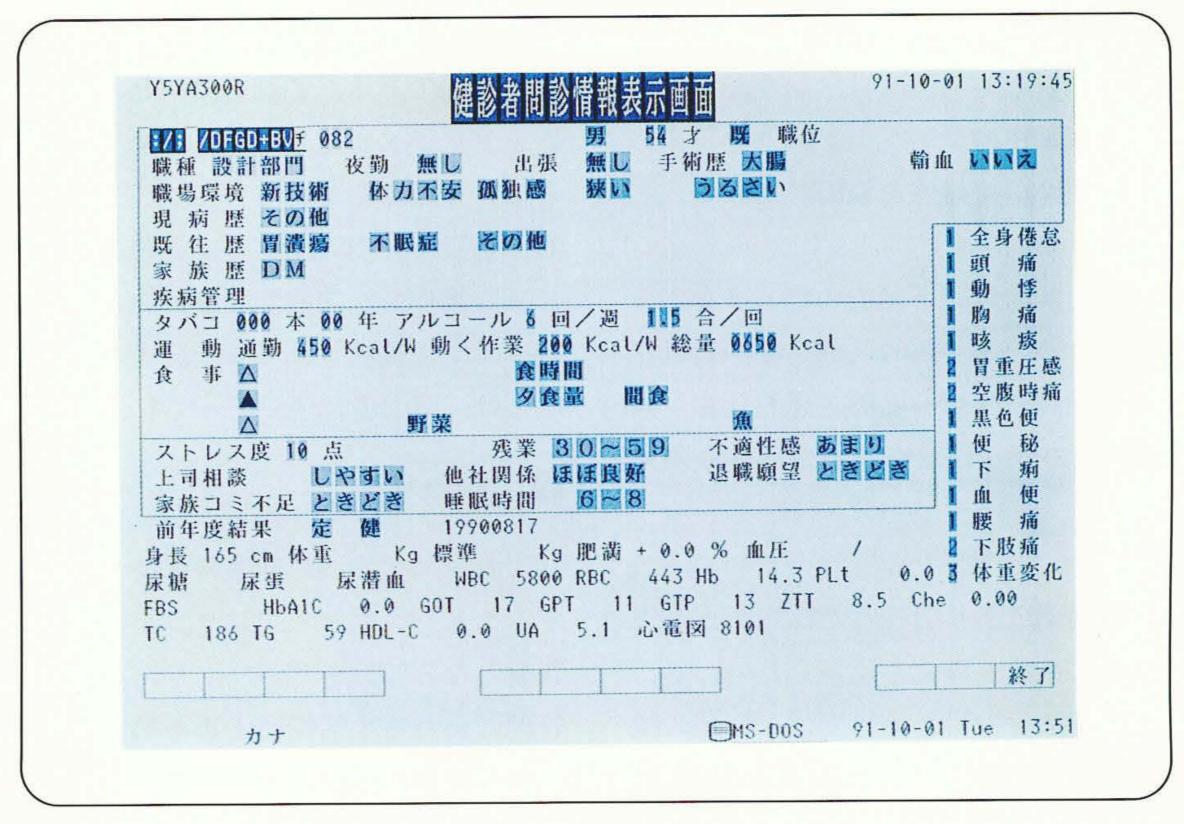
血圧・血液検査(血算・肝機能・脂質・尿酸)について3人の医師が判定した健診結果をランダムに900人抽出し、その自動判定結果と医師判定結果との比較を表2に示す。一致率は77.3%であり、特筆すべきは自動判定で正常群と判断された人の中には偽陰性は含まれない点である。自動判定は評価できるものであると思われる。

(2) 精神面

2事業所3,698人について、ストレス度高得点者66人と低得点者157人について面接調査を行った結果を**表3**に示す。適応障害と診断されたものは71人であり、精度(Sensitivity)85.9%、特異度(Specificity)96.7%と良好な結果であり、評価できるものと思われる。

4.2 省力化に関する有用性

従来一人当たり平均約10分を費やしていた人間ドックの判定に関して(面接なしコース),一人当たり約3分と従来の $\frac{1}{3}$



健診者問診情報表示画面 前回健診結果が表示される。

画面上部には属性が、中部には今回の問診情報が、下部には

表 2 身体面(自動判定と医師判定の比較) 自動判定と医師判定 の一致率は77.3%であり、偽陰性はなかった。

		医師 判 定 結 果		
		正 常 群 322人	生活注意群 358人	要対策群 220人
自	正 常 群 254人	254 28.2%	0	0
自動判定結果	生活注意群 348人	56 6.2%	257 28.6%	35 3.9%
結 果	要対策群 298人	12	101	182 20.6%

スクリーニングレベル 表 3 精神面(自動判定と面接結果の比較) としては, 精度(Sensitivity)85.9%, 特異度(Specificity)96.7%と良好な 値を示している。

		面 接	診断
		適応障害あり 71人	適応障害なし 152人
自動判定	高得点者 66人	61 27.3%	5 2.2%
	低得点者 157人	10 4.5%	147 65.9%

の時間で判定可能となった。さらに、生活指導のコメントも 充実できた。

5 今後の課題

本開発を進めるにあたり、予想できなかった不便な機能, 予想していたが時間、予算などの制約で実現できなかったも のがあり、今後の課題とした。

5.1 OCRの読み取り

OCR(光学式文字読取り装置)で読み取り不可能の頻度が約 2%発生した。これは、看護婦が1時間当たり100人以上の受 診者を処理している現実からOCRで読み取れない文字がどう しても発生してしまう。読み取り不可能例は、このシステム にとって非常に問題であり、また問診や健診結果の入力作業 の負荷も大きい。今後新たな対策が必要と思われる。

5.2 操作性

日本語入力機能 (1)

医学用語の語彙(い)が少なく,外字や半角文字の入力がで きない。これはこのシステムで重要な検査結果の評価や生活 指導のコメント作成に大きな支障となっている。

(2) オンライン下で稼動

立ち上げまでの時間的制約と開発人員不足のため、分散処 理形で稼動ができなかった。これによる影響を以下に述べる。

- (a) 検索に時間がかかる。
- (b) マルチウインドウが使用できない。
- (c) グラフィックディスプレイが使用できない。

また、ワークステーション2050の機能を有効に使えていな いのが現状であり、今後の対策が必要である。

(3) 複数会社のプロジェクトのため、設計思想の統一を図る ことが難しく、胸部X線リストなど医師側の要望が十分に反映 されているとは言えない。また、問題発生時の対応を検討す る必要があると思われる。

6 将来のバージョンアップ

このシステムはまだ開発継続中のシステムであり、将来の バージョンアップに向けて種々の可能性を検討している。

(1) ファジィ理論の採用

自動判定で、検査データ・問診情報・過去のデータなど多くの情報から正確な判定を行い、かつ医師判断基準の複雑化に対応するためにファジィ理論の採用が必要と思われる。診断に関してはすでに先進のもの4)があるが、コメント作成領域まで応用したい。

(2) 分散処理化

現状では、オンライン稼動下であり前述した課題がある。 ファジィ理論とともに早急に分散処理化を実現したい。

(3) 判定支援エキスパートシステムのための支援ツールの開発

使用する医師によって、健診結果の判定基準が多様化する可能性が高い。検査基準値の変更・疾病ごとの判断根拠基準の変更・コメントの変更がユーザー自身でも容易にできる支援ツールの開発が必要と思われる。

また判断基準の変更に関しては、健診結果解析を基に行う ものであり、そのための統計処理機能のサポートが必要と思 われる。また、研究や健康増進施策にも有用と思われる。

(4) ICカードまたは光カードの使用

検体IDの記載、受診日の入力などミスが許されない状況がある。ミス防止のために、ICカードの検討が必要である。また、将来的には従業員一人一人がICカードまたは光カードを持ち健康管理情報を入力し、健康管理に役立てたい。

(5) 胸部X線の光ディスク化

胸部X線の読影精度向上のためには、過去のフィルムとの比較が有効である。これを効率化するために、特に間接フィルムをディジタル化して光ディスクに記憶し、瞬時に検索できることを期待している。

(6) 病院や社内人間ドックとの連携

日立製作所社内病院,健診センタ,各事業所の診療所がオンラインで接続されて,受診者のデータが相互に利用されることは,健診受診者にとっても非常に有益なことと思われる。

7 おわりに

このシステムは、健康の保持・増進をトータルにサポートすることを目的としており、その第一弾として、健康指導の基盤となる健診をサポートした。今後は、運動・栄養・疾病管理にわたる生活指導支援を順次取り入れ、最終的には、大規模な健康管理トータルシステムとして展開させていく計画である。しかし、健康管理に関するシステムは健診実施機関(医療スタッフ)がユーザーであるばかりでなく、最終的には受診者もユーザーである。この二つのユーザーの「インタフェース」となり、医療スタッフが受診者に健康保持・増進を促すための「ヒューマニケーション」を第一に考えるシステムの開発を基本概念としていきたい。

参考文献

- 1) -健康診断の積極的活用-労働省労働基準局労働衛生課監 修:新しい健康診断(平1-7)
- 2) (助厚生統計協会編:国民衛生の動向,第2章健康増進(平3-8)
- 3) 中央労働災害防止協会:心とからだの健康づくり運動(平1-7)
- 4) 吉田: Fuzzy推論機能を有する健康管理システムの有効性検 定, 第8回医療情報学連合大会誌, 735~738(昭63-12)